

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-174817

(43)Date of publication of application : 21.06.2002

(51)Int.Cl.

G02F 1/1339

(21)Application number : 2000-372025

(71)Applicant : DAINIPPON PRINTING CO LTD

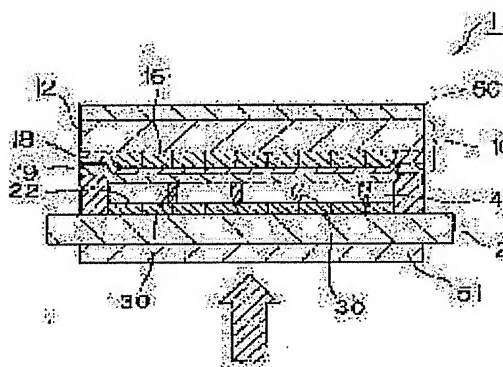
(22)Date of filing : 06.12.2000

(72)Inventor : HARADA MASARU

(54) LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE AND METHOD FOR MANUFACTURING THE SAME

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a liquid crystal display device and a method for manufacturing the device in which scattering of light does not occur even by columnar spacers formed to keep counter substrates holding a liquid crystal at a specified distance and in which the contrast does not decrease. SOLUTION: The liquid crystal display device 1 has spacers 30 formed to keep the counter substrates 10, 20 holding a liquid crystal 40 at a specified distance, and the spacers 30 are formed as columnar spacers made of resin material colored into black by electroless plating. In the method for manufacturing the liquid crystal display device 1, the spacers 30 are formed to keep the counter substrates 10, 20 holding the liquid crystal 40 at a specified distance. The method includes a process of forming a spacer pattern of specified thickness on at least one of the substrates and a process of coloring the spacer pattern into black by electroless plating.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

【特許請求の範囲】

【請求項1】 液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーが形成されてなる液晶表示装置であって、

前記スペーサーが、無電解めっきによって黒色化された樹脂材料からなる柱状スペーサーであることを特徴とする液晶表示装置。

【請求項2】 前記無電解めっきが、ニッケル-ホウ素めっきであることを特徴とする請求項1に記載の液晶表示装置。

【請求項3】 前記スペーサーが、カラーフィルター側の基板およびスイッチング素子側の基板の少なくとも一方に形成されてなることを特徴とする請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置。

【請求項4】 液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーが形成されてなる液晶表示装置の製造方法であって、

前記基板の少なくとも一方に所定の厚さからなるスペーサーパターンを形成する工程と、当該スペーサーパターンを無電解めっきによって黒色化する工程と、を有することを特徴とする液晶表示装置の製造方法。

【請求項5】 前記スペーサーパターンを形成する工程は、前記基板の少なくとも一方に無電解めっき触媒を含有した感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、当該スペーサーパターンを形成するためのフォトリソによって露光する工程と、当該スペーサーパターン以外の部分を現像によって除去する工程と、を有することを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項6】 前記スペーサーパターンを形成する工程は、前記基板の少なくとも一方に感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、当該スペーサーパターンを形成するためのフォトリソによって露光する工程と、当該スペーサーパターン以外の部分を現像によって除去する工程と、形成されたスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる工程と、を有することを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法。

【請求項7】 前記スペーサーパターンを形成する工程は、前記基板の少なくとも一方に感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、前記スペーサーパターンを形成するためのフォトリソによって露光する工程と、前記スペーサーパターン以外の部分を無電解めっき触媒溶液によって現像除去しつつ、形成されたスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる工程と、を有することを特徴とする請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーが形成されてなるカラー液晶表示装置およびその製造方法に関

し、更に詳しくは、液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーを黒色化した柱状スペーサーとしたことによって、光の乱反射を防止してコントラストを向上させた液晶表示装置およびその製造方法に関する。

【0002】

【従来の技術】カラー液晶表示装置は、カラーフィルターが設けられている側の基板と、スイッチング素子が設けられている側の基板との間に液晶が挟持されて構成されている。そうした液晶表示装置においては、基板を所定の間隔に保持するためにスペーサーが形成されている。

【0003】そうしたスペーサーとして、ビーズ状スペーサーが一般的に採用されている。ビーズ状スペーサーは、通常、透明な樹脂材料で形成されているが、従来、そうしたビーズ状スペーサーを採用した液晶表示装置においては、液晶表示装置に対して斜め方向から光が入射すると、入射光が透明な樹脂材料からなるビーズ状スペーサーに当たって乱反射が起こる場合があった。こうした乱反射は、液晶を黒表示にしたときに光漏れの原因となり、その結果、コントラストを低下させるという問題を起こすことがあった。

【0004】一方、近年においては、ビーズ状スペーサーに代わって柱状スペーサーが提案されている。柱状スペーサーは、通常、カラーフィルターが設けられている側の基板のブラックマトリックス上または画素間の所定の位置に、透明な感光性樹脂材料によって形成されてなるものである。こうした柱状スペーサーを採用した液晶表示装置においては、ビーズ状スペーサーを採用した液晶表示装置の場合よりも光漏れを減少させることができるという利点があると共に、液晶表示装置の製造工程においても、ビーズ状スペーサーの散布工程が不要になるという利点がある。

【0005】このような柱状スペーサーを形成する方法としては、カラーフィルターを構成する着色層を形成する際に、その着色層からなるドットパターンを同時に形成し、それを各色について行ってそのドットパターンを重ね合わせて形成する方法が知られている。

【0006】この方法によって形成される柱状スペーサーにおいては、着色層の形成工程中にスペーサーを形成することができるので、工程数の増加を伴わずに柱状スペーサーを形成することができるという利点がある。しかしながら、この方法は、柱状スペーサーを着色層の重ね合わせによって形成するので、所定の位置に精度良く各着色層を重ね合わせることが要求される。そのため、各着色層の重ね合わせ精度を加味したファインパターンの形成が困難であるという問題がある。さらに、この方法においては、各着色層を重ね合わせて柱状スペーサーを形成することから、その柱状スペーサーを形成する面にはITOが形成されている必要があると共に、柱状ス

ペーサーを形成する側の基板に対向する基板にはショート対策が施されている必要があるという制約が課されるという問題がある。

【0007】従来においては、こうした問題を解決すべく、柱状スペーサーを、カラーフィルターを形成した後に、透明な感光性樹脂材料をフォトリソグラフィーによりパターンニングして形成していた。そうして形成した柱状スペーサーは、上記の各着色層を重ね合わせて形成した柱状スペーサーに比べ、ファインパターン化を達成することができる。さらに、柱状スペーサーを形成するための専用の工程によってその柱状スペーサーを形成することができるので、各着色層の重ね合わせ精度を考慮する必要がないという利点がある。さらに、ITO上にも容易に形成することができると共に、透明な樹脂材料自体が絶縁性を有するので、柱状スペーサーを形成する側の基板に対向する基板にショート対策を施す必要がないという利点がある。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】ところで、近年においては、液晶表示装置の高精細化が要求され、その対応策としてブラックマトリックスの細線化が研究されている。

【0009】そのため、カラーフィルターを形成した後に、透明な感光性樹脂材料をフォトリソグラフィーによりパターンニングして柱状スペーサーを形成する場合においても、ブラックマトリックスの細線化に伴って柱状スペーサーの大きさを微細化させようとする、柱状スペーサーの密着性が低下するといった耐久性に関する問題を起こしたり、所望の位置に微細な柱状スペーサーを形成するためには精度のよい露光技術が必要になるという問題が生じ、その微細化には限界があった。

【0010】しかしながら、柱状スペーサーの大きさが従来のままでは、ブラックマトリックスの細線化が進むにつれ、形成された柱状スペーサーがブラックマトリックスからはみ出して表示画素部に及ぶこととなる。こうした柱状スペーサーのはみ出し部分は、液晶が配向しない部分を構成することとなるので、従来のビーズ状スペーサーの場合と同様、液晶を黒表示にしたときに光漏れの原因となって乱反射が生じ、コントラストが低下するという問題を生じるおそれがあった。

【0011】本発明は、こうした問題を解決すべくなされたものであって、液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するために形成した柱状スペーサーによっても、光の乱反射が起らずコントラストが低下しない液晶表示装置およびその製造方法を提供する。

【0012】

【課題を解決するための手段】請求項1の発明は、液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーが形成されてなる液晶表示装置であって、前記スペーサーが、無電解めっきによって黒色化された樹脂材

料からなる柱状スペーサーであることに特徴を有する。

【0013】この発明によれば、液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーを、無電解めっきによって黒色化された樹脂材料からなる柱状スペーサーとしたので、光の乱反射を防止してコントラストの低下を防止することができる。

【0014】請求項2の発明は、請求項1に記載の液晶表示装置において、前記無電解めっきが、ニッケル-ホウ素めっきであることに特徴を有する。

【0015】この発明によれば、ニッケル-ホウ素を無電解めっきしたので、十分な遮光性を有するように樹脂材料を黒色化することができる。

【0016】請求項3の発明は、請求項1または請求項2に記載の液晶表示装置において、前記スペーサーが、カラーフィルター側の基板およびスイッチング素子側の基板の少なくとも一方に形成されてなることに特徴を有する。

【0017】請求項4の発明は、液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーが形成されてなる液晶表示装置の製造方法であって、前記基板の少なくとも一方に所定の厚さからなるスペーサーパターンを形成する工程と、当該スペーサーパターンを無電解めっきによって黒色化する工程と、を有することに特徴を有する。

【0018】この発明によれば、フォトリソグラフィー、印刷、フィルムレーザー転写などの各種のパターン形成方法によって、基板の少なくとも一方に所定の厚さからなるスペーサーパターンが形成される。形成されたスペーサーパターンは、その後の無電解めっきによって黒色化されるので、黒色化された柱状のスペーサーは、光の乱反射を防止してコントラストの低下を防止することができる。

【0019】請求項5の発明は、請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法において、前記スペーサーパターンを形成する工程は、前記基板の少なくとも一方に無電解めっき触媒を含有した感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、当該スペーサーパターンを形成するためのフォトリソマスクによって露光する工程と、当該スペーサーパターン以外の部分を現像によって除去する工程と、を有することに特徴を有する。この発明では、無電解めっき触媒を含有した感光性樹脂材料を塗布し、その後フォトリソグラフィーによってパターンニングしてスペーサーパターンを形成する。

【0020】請求項6の発明は、請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法において、前記スペーサーパターンを形成する工程は、前記基板の少なくとも一方に感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、当該スペーサーパターンを形成するためのフォトリソマスクによって露光する工程と、当該スペーサーパターン以外の部分を現像によって除去する工程と、形成されたスペーサーパター

ンに無電解めっき触媒を含有させる工程と、を有することに特徴を有する。この発明では、感光性樹脂材料を塗布し、その後フォトリソグラフィによってパターンニングしてスペーサーパターンを形成し、その後、そのスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる。

【0021】請求項7の発明は、請求項4に記載の液晶表示装置の製造方法において、前記スペーサーパターンを形成する工程は、前記基板の少なくとも一方に感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、前記スペーサーパターンを形成するためのフォトマスクによって露光する工程と、前記スペーサーパターン以外の部分を無電解めっき触媒溶液によって現像除去しつつ、形成されたスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる工程と、を有することに特徴を有する。この発明では、スペーサーパターン以外の部分の現像除去を無電解めっき触媒溶液で行い、その際に、スペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させている。

【0022】

【発明の実施の形態】本発明の液晶表示装置及びその製造方法を、図面を参照しつつ順次説明する。

【0023】先ず、液晶表示装置の構成について説明する。

【0024】図1は、本発明が適用された液晶表示装置の一例を示す斜視図である。図2は、図1に示した液晶表示装置の断面図である。図1および図2において、液晶表示装置（以下、LCDという。）1は、カラーフィルター側基板10とスイッチング素子側基板20とを柱状スペーサー30を介して対向させ、その間に液晶層40を形成し、さらに、カラーフィルター側基板10およびスイッチング素子側基板20のそれぞれの外側に偏光板50、51が配置されて構成されている。

【0025】図3は、カラーフィルター側基板10に柱状スペーサー30が形成された場合におけるカラーフィルター側基板10の拡大断面図である。

【0026】一般的なカラーフィルター側基板10は、図3に示すように、透明基板13上にブラックマトリックス（遮光層ともいう。）14を形成したブラックマトリックス基板12と、このブラックマトリックス基板12のブラックマトリックス14間に形成された着色層16と、このブラックマトリックス14と着色層16を覆うように設けられた保護層18および透明電極19とを備えている。このようなカラーフィルター側基板10は、透明電極19が液晶層40側に位置するように配置されている。そして、着色層16は、赤色パターン16R、緑色パターン16G、青色パターン16Bからなり、各着色パターンの配列は図1に示されるようにモザイク配列となっている。なお、着色パターンの配列はこれに限定されるものではなく、三角配列、ストライプ配列等としてもよい。

【0027】一方、スイッチング素子側基板20上に

は、表示電極22が各着色パターン16R、16G、16Bに対応するように設けられ、各表示電極22は薄膜トランジスタ（TFT）24を有している。また、各表示電極22間には、ブラックマトリックス14に対応するように走査線（ゲート電極母線）26aとデータ線26bが配設されている。

【0028】このようなLCD1では、各着色パターン16R、16G、16Bが画素を構成し、偏光板51側から照明光を照射した状態で各画素に対応する表示電極22をオン、オフさせることで液晶層40がシャッターとして作動し、着色パターン16R、16G、16Bのそれぞれの画素が光を透過してカラー表示が行われる。

【0029】次に、本発明の液晶表示装置について詳細に説明する。

【0030】本発明の液晶表示装置1は、液晶を挟持する対向基板10、20を所定の間隔に保持するためのスペーサーが形成されてなる液晶表示装置であって、そのスペーサーが、無電解めっきによって黒色化された樹脂材料からなる柱状スペーサー30であることに特徴を有するものである。

【0031】柱状スペーサー30は、種々の方法で形成することができ、その製法については特に限定されない。柱状スペーサー30の形成方法については後述する。

【0032】柱状スペーサー30の形成位置は、カラーフィルター側基板10またはスイッチング素子側基板20の何れか一方または両方に形成することができる。なお、製造上、一方のみに設けることがより好ましい。

【0033】カラーフィルター側基板10に柱状スペーサー30を形成する場合においては、図4に示すように、ブラックマトリックス14の上方の任意の位置に形成することとなる。通常、ブラックマトリックス14と着色層16を覆うように設けられた保護層18および透明電極19上であって、ブラックマトリックス14が形成された位置に相当する位置の任意の個所に形成される。

【0034】柱状スペーサー30の大きさは、ブラックマトリックス14の線幅以下であることが特に好ましいが、ブラックマトリックス14の線幅よりも大きく形成され、その線幅からはみ出すように形成されていてもよい。その理由は、本発明において形成される柱状スペーサー30は光漏れと乱反射を起こさないので、ブラックマトリックス14の線幅からはみ出すように形成された場合であっても、コントラストの顕著な低下を起こさないからである。

【0035】柱状スペーサー30の形成密度、サイズ、高さ等は、液晶表示装置1の設計事項に含まれ、任意に設計され設定される。通常、2～3μmの液晶層40が設けられ、6～30μm幅のブラックマトリックス14が形成されるので、柱状スペーサー30は、それに応じ

た高さと大きさで設けられる。

【0036】なお、柱状スペーサー30はスイッチング素子側基板20にも形成することができる。この場合における柱状スペーサー30の形成位置は、カラーフィルター側基板10とスイッチング素子側基板20とを対向させた際に、カラーフィルター側基板10にブラックマトリックス14が形成されている位置に対応した位置の任意の個所に、上述したのと同様な態様で形成される。

【0037】柱状スペーサー30を形成するための樹脂材料としては、親水性樹脂からなる樹脂材料、または親水性樹脂を含有する樹脂材料が採用される。

【0038】ここでの親水性樹脂としては、例えば、ゼラチン、カゼイン、グルー、アラビアゴム、セラック、卵白アルブミン等の天然タンパク質、カルボキシメチルセルロース、ポリビニルアルコール（部分鹸化ポリ酢酸ビニル、変性ポリビニルアルコールも含む。）、ポリアクリル酸、ポリアクリルアミド、ポリビニルピロリドン、ポリエチレンオキサイド、無水マレイン酸共重合体、及び上記樹脂のカルボン酸変性物あるいはスルホン酸変性物等が挙げられ、それらの樹脂を単独または複数混合して使用することができる。なお、親水性である限り、これら以外の樹脂を用いることも可能である。このような親水性樹脂は、樹脂材料中に少なくとも10重量%（質量%に同じ。）程度含有されることが好ましい。親水性が付与された樹脂材料は、無電解めっき液と接触した際に、無電解めっき液が樹脂材料中に浸透し易くなるので、無電解めっきされ易い。

【0039】また、樹脂材料として親水性の感光性樹脂を採用する場合には、フォトリソグラフィによって柱状スペーサー30を形成することができるという利点がある。

【0040】親水性の感光性樹脂としては、例えば光硬化型の感光性基であるジアゾ基又はアジド基を有する化合物として、ジアゾニウム化合物、パラホルムアルデヒドの反応生成物であるジアゾ樹脂、アジド化合物等を好ましく挙げることができる。また、ポリビニルアルコールにケイ皮酸を縮合したケイ皮酸縮合樹脂、スチルバゾリウム塩を用いた樹脂、重クロム酸アンモニウム等の感光性基を有する樹脂材料を挙げることできる。なお、感光性基は、上述のような光硬化型の感光性基に限定されないことはもちろんである。

【0041】上述した樹脂材料によって形成された柱状スペーサー30には、無電解めっき触媒が含有されている。そのため、柱状スペーサー30が形成された基板を無電解めっき液に接触させることによって、その柱状スペーサー30が無電解めっきされ、柱状スペーサー30を容易に黒色化させることができる。このとき無電解めっきされる金属または合金としては、Ni-B、Ni-P等のニッケル系のものや、コバルト系、鉄系、銅系、クロム系のものを挙げることができ、好ましくはNi-

B、Ni-Pのニッケル系の金属を挙げることができる。なお、無電解めっき触媒に接触させる方法としては、無電解めっき触媒溶液をスプレー噴霧したり、無電解めっき触媒溶液に浸漬させる方法等を挙げることができる。

【0042】無電解めっきされた柱状スペーサー30は、光学濃度2〜4であることが特に好ましい。この範囲内の光学濃度を有する柱状スペーサー30は、乱反射を十分に防止することができる。なお、光学濃度が4を超えても乱反射の防止効果に顕著な向上が見られないので、上限を4とした。こうした光学濃度は、樹脂材料の種類や無電解めっき液の種類によって相違するので、それらの種類や無電解めっき条件（時間も含む。）等を任意に設定して所定の範囲に調整することができる。また、形成された柱状スペーサー30は、波長域400〜700nmで5%以下の反射率を有している。

【0043】以上説明したように、無電解めっきによって黒色化された樹脂材料からなる柱状スペーサー30を、液晶を挟持する対向基板10、20を所定の間隔に保持するためのスペーサーとした液晶表示装置1は、黒色化された柱状スペーサー30によって、光の乱反射が防止され、コントラストの低下が防止されるという好ましい効果を奏する。本発明においては、柱状スペーサー30がこうした効果を有するので、柱状スペーサー30の一部が細線化されたブラックマトリックス14からはみ出して表示画素部に及ぶように形成された場合があったとしても、はみ出し部分の柱状スペーサーは、光漏れの原因とならない。その結果、乱反射やコントラストの低下が生じない。

【0044】次に、本発明の液晶表示装置1の製造方法について詳細に説明する。

【0045】本発明の液晶表示装置1の製造方法は、液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーが形成されてなる液晶表示装置の製造方法であって、その基板の少なくとも一方に所定の厚さからなるスペーサーパターンを形成する工程と、そのスペーサーパターンを無電解めっきによって黒色化する工程と、を有することに特徴を有するものである。

【0046】先ず、スペーサーパターンを形成する工程について説明する。

【0047】スペーサーパターンを形成する工程は、その基板の少なくとも一方に所定の厚さからなるスペーサーパターンを形成することができるものであればよく、例えば、フォトリソグラフィ、印刷、フィルムレーザー転写などの各種のパターン形成方法を採用することができる。

【0048】スペーサーパターンは、カラーフィルター側基板10およびスイッチング素子側基板20の何れか一方又は両方を形成できるが、製造上何れか一方に形成することが好ましい。また、スペーサーの大きさ、高

さ、パターン等は、液晶表示装置の設計事項に含まれ、任意に設計され設定される。

【0049】これらのうち、特にフォトリソグラフィーを利用したパターンニングにおいては、下記の3つの方法を例示することができる。

【0050】フォトリソグラフィーを利用してスペーサーパターンを形成する第1の工程は、基板の少なくとも一方に無電解めっき触媒を含有した感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、そのスペーサーパターンを形成するためのフォトマスクによって露光する工程と、そのスペーサーパターン以外の部分を現像によって除去する工程と、を有するものである。この工程では、無電解めっき触媒を含有した感光性樹脂材料を塗布し、その後フォトリソグラフィーによってパターンニングしてスペーサーパターンを形成する。

【0051】フォトリソグラフィーを利用してスペーサーパターンを形成する第2の工程は、基板の少なくとも一方に感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、そのスペーサーパターンを形成するためのフォトマスクによって露光する工程と、そのスペーサーパターン以外の部分を現像によって除去する工程と、形成されたスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる工程と、を有するものである。この工程では、感光性樹脂材料を塗布し、その後フォトリソグラフィーによってパターンニングしてスペーサーパターンを形成し、その後、そのスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる。

【0052】フォトリソグラフィーを利用してスペーサーパターンを形成する第3の工程は、基板の少なくとも一方に感光性樹脂材料を所定の厚さに塗布する工程と、そのスペーサーパターンを形成するためのフォトマスクによって露光する工程と、そのスペーサーパターン以外の部分を無電解めっき触媒溶液によって現像除去しつつ、形成されたスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる工程と、を有するものである。この工程では、スペーサーパターン以外の部分の現像除去を無電解めっき触媒溶液で行い、その際に、スペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させている。

【0053】上述した第1～第3のスペーサーパターンの形成工程において、無電解めっき触媒としては、例えばパラジウム、金、銀、白金、銅等の金属の塩化物、硝酸塩等の水溶液塩及び錯化合物が用いられる。水溶液として市販されている無電解めっき用のアクチベーター溶液をそのまま用いることができる。

【0054】第1の工程においては、こうした無電解めっき触媒を予め含有している感光性樹脂材料を用いている。なお、感光性樹脂材料は、上述した通りである。また、第2、第3の工程においては、そうした無電解めっき触媒溶液を形成されたスペーサーパターンにスプレーしたり、無電解めっき触媒溶液中にスペーサーパターン

が形成された基板を浸漬させたりして、無電解めっき触媒を含有させることができる。

【0055】また、感光性樹脂材料の塗布工程、フォトマスクによる露光工程、スペーサーパターン以外の部分の現像除去工程は、周知の技術を利用できる。なお、このときに現像液としては、水や温水の他、 NaOH 、 KOH 、 Na_2CO_3 、テトラメチルアンモニウムハイドロオキシド等の無機アルカリ溶液や有機アルカリ溶液等を使用することができる。

【0056】一方、印刷によってスペーサーパターンを形成する工程においては、基板の少なくとも一方に印刷用樹脂材料（印刷インキ）を所定の厚さおよびパターンで印刷する工程と、形成されたスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる工程と、を有するものである。この工程では、印刷用樹脂材料をパターン印刷してスペーサーパターンを形成し、その後、そのスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる。この場合において、印刷インキを用いてパターン印刷する方法としては、スクリーン印刷法、グラビア印刷法、凸版印刷法等の印刷法を挙げることができる。

【0057】また、フィルムレーザー転写によってスペーサーパターンを形成する工程においては、基板の少なくとも一方にレーザー転写用のフィルムを被覆する工程と、そのフィルム上からレーザーを照射し、フィルムを基板に転写して所定のスペーサーパターンを形成するレーザー転写工程と、形成されたスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる工程と、を有するものである。この工程では、フィルムをレーザー転写してスペーサーパターンを形成し、その後、そのスペーサーパターンに無電解めっき触媒を含有させる。この場合において、レーザー転写用のフィルムとしては、ポリエチレンテレフタレートフィルム、ポロカーボネートフィルム等を好ましく用いることができる。また、照射するレーザーは、YAGレーザーが好ましく使用される。

【0058】以上のように、フォトリソグラフィー、印刷、フィルムレーザー転写などの各種のパターン形成方法によって、基板の少なくとも一方に所定の厚さからなるスペーサーパターンが形成される。

【0059】次に、形成されたスペーサーパターンを無電解めっきして黒色化する工程について説明する。

【0060】形成されたスペーサーパターンは、その後の無電解めっきによって黒色化される。無電解めっき液としては、例えば水素化ホウ素ナトリウム、N-ジメチルアミンボラン、ボラジン誘導体、ヒドラジン、ホルマリン、次亜リン酸、次亜リン酸ナトリウム等の還元剤と、例えばニッケル、コバルト、鉄、銅、クロム等の水溶性の被還元性重金属塩と、めっき速度や還元効率を向上させる苛性ソーダ、水酸化アンモニウム等の塩基性化合物と、無機酸、有機酸等のpH調節剤と、クエン酸ナトリウムや酢酸ナトリウム等のオキシカルボン酸、ホウ

酸、炭酸、有機酸、無機酸のアルカリ塩に代表される緩衝剤と、重金属イオンの安定性を目的とした錯化剤と、その他促進剤、安定剤、界面活性剤等とを有する無電解めっき液が使用される。また、二種以上の無電解めっき液を併用して用いてもよい。例えば、先ず、核（例えば無電解めっき触媒としてパラジウムを使用した場合は、パラジウムの核）を作り易い水素化ホウ素ナトリウムのようなホウ素系還元剤を含む無電解めっき液を用い、次に、金属析出速度の速い次亜リン酸系還元剤を含む無電解めっき液を用いることもできる。

【0061】こうした無電解めっき液は、それぞれ所定の条件に設定されめっきされる。なお、各無電解めっき液を用いてめっきする場合においては、必要に応じて、それぞれの無電解めっきに応じた前処理がなされる。無電解めっきは、使用する無電解めっき液を、無電解めっき触媒を含有するスぺーサーパターンにスプレーしたり、無電解めっき液中に無電解めっき触媒を含有するスぺーサーパターンが形成された基板を浸漬させたりして行うことができる。

【0062】

【実施例】以下に実施例及び比較例を示し、本発明をさらに具体的に説明する。

【0063】（実施例1）透明基板として、コーニング製1737材（厚さ0.7mm）からなる300mm×400mmの基板を用い、その上に常法の顔料分散法によりCrブラックマトリックス、赤色パターン、緑色パターン、青色パターンをそれぞれ形成し、さらにそれらを覆うようにITOからなる透明電極を形成してカラーフィルター側基板を作製した。なお、Crブラックマトリックスの線幅は5μmとした。そのカラーフィルター側基板のITO上に柱状スぺーサーを形成した。

【0064】先ず、柱状スぺーサー形成用の樹脂材料として、PVA10%水溶液（日本合成化学製：ゴーセナルT-330）…20重量部、ジアゾニウム塩10%（シンコー技研製：D-011）…20重量部、20%PdCl水溶液…15重量部からなる親水性の感光性樹脂材料を使用した。この樹脂材料を、カラーフィルター側基板にスピコートした。その膜厚は3.5μmであった。膜厚測定は、触針式膜厚計（テンコール製：αステップ300）により測定した。

【0065】次に、感光性樹脂材料がコートされた基板に、柱状スぺーサーパターン（5μm×5μm）を有するフォトマスクを介して75mJ/m²露光し、水にて現像し、ブラックマトリックス上に柱状スぺーサーパターンを形成した。ブラックマトリックスの線幅が5μmであるのに対して、形成された柱状スぺーサーパターンの下層部の幅は10μmとなり、表示画素部にはみ出した。

【0066】次に、柱状スぺーサーパターンを形成したカラーフィルター基板をNi-B無電解めっき液に室温

で2分間浸漬させて無電解めっきを行い、柱状スぺーサーパターンを黒色化した。その後、その基板を200℃・1時間の条件でポストバークした。

【0067】最終的に触針式膜厚計（テンコール社製：アルファステップ300。以下同じ。）にて柱状スぺーサーの高さを測定したところ、5.0μmであった。このときの柱状スぺーサーの光学濃度（OD）は2であった。こうした結果は、無電解めっきしたことによって、親水性の感光性樹脂材料中に均一に分散された触媒核を中心に、Ni-B金属微粒子がめっき時間の制御によって10～20μmの粒子径に成長したためと考えられる。したがって、当初膜厚が3.5μmであった柱状スぺーサーが、膜中での金属微粒子の成長によって膜自身が膨張し、最終的に5.0μmの膜厚になったものと推察される。

【0068】こうして得られたカラーフィルター側基板と、スイッチング素子側基板とを用いてパネルを組み、液晶表示装置を作製した。柱状スぺーサーは、ブラックマトリックスからややみ出しているが、黒色化されているために光漏れは観察されなかった。

【0069】（実施例2）実施例1と同様の条件でカラーフィルター側基板を作製し、そのカラーフィルター側基板のITO上に柱状スぺーサーを形成した。

【0070】先ず、柱状スぺーサー形成用の樹脂材料として、PVA10%水溶液（日本合成化学製：ゴーセナルT-330）…20重量部、ジアゾニウム塩10%（シンコー技研製：D-011）…20重量部、水…15重量部からなる親水性の感光性樹脂材料を使用した。この樹脂材料を、カラーフィルター側基板にスピコートした。その膜厚は3.5μmであった。膜厚は実施例1と同様の方法で測定した。

【0071】次に、感光性樹脂材料がコートされた基板に、柱状スぺーサーパターン（5μm×5μm）を有するフォトマスクを介して75mJ/m²露光し、水にて現像し、ブラックマトリックス上に柱状スぺーサーパターンを形成した。ブラックマトリックスの線幅が5μmであるのに対して、形成された柱状スぺーサーパターンの下層部の幅は10μmとなり、表示画素部にはみ出した。

【0072】次に、柱状スぺーサーパターンを形成したカラーフィルター基板を、20%PdCl水溶液に室温で1分間浸漬させ、その柱状スぺーサーパターンに無電解めっき触媒核となるPdを含有させ、その後水洗を行った。次いで、Ni-B無電解めっき液に室温で2分間浸漬させて無電解めっきを行い、柱状スぺーサーパターンを黒色化した。その後、その基板を200℃・1時間の条件でポストバークした。

【0073】最終的に触針式膜厚計にて柱状スぺーサーの高さを測定したところ、5.0μmであった。このときの柱状スぺーサーの光学濃度（OD）は2であった。

【0074】こうして得られたカラーフィルター側基板と、スイッチング素子側基板とを用いてパネルを組み、液晶表示装置を作製した。柱状スペーサーは、ブラックマトリックスからややみ出しているが、黒色化されているために光漏れは観察されなかった。

【0075】(実施例3) 実施例2と同様の条件でカラーフィルター側基板を作製し、そのカラーフィルター側基板のITO上に柱状スペーサーを形成した。

【0076】先ず、柱状スペーサー形成用の樹脂材料として、実施例2と同じ感光性樹脂材料を使用した。この樹脂材料を、カラーフィルター側基板にスピンコートした。その膜厚は3.5 μm であった。膜厚は実施例1と同様の方法で測定した。

【0077】次に、感光性樹脂材料がコートされた基板に、柱状スペーサーパターン(5 μm ×5 μm)を有するフォトマスクを介して75mJ/m²露光し、20% PdCl水溶液で現像しつつ、形成された柱状スペーサーパターンに無電解めっき触媒核となるPdを含有させた。ブラックマトリックスの線幅が5 μm であるのに対して、形成された柱状スペーサーパターンの下層部の幅は10 μm となり、表示画素部にはみ出した。

【0078】次に、柱状スペーサーパターンを形成したカラーフィルター基板をNi-B無電解めっき液に室温で2分間浸漬させて無電解めっきを行い、柱状スペーサーパターンを黒色化した。その後、その基板を200℃・1時間の条件でポストバークした。

【0079】最終的に触針式膜厚計にて柱状スペーサーの高さを測定したところ、5.0 μm であった。このときの柱状スペーサーの光学濃度(OD)は2であった。

【0080】こうして得られたカラーフィルター側基板と、スイッチング素子側基板とを用いてパネルを組み、液晶表示装置を作製した。柱状スペーサーは、ブラックマトリックスからややみ出しているが、黒色化されているために光漏れは観察されなかった。

【0081】(実施例4) 実施例1と同様の条件でカラーフィルター側基板を作製し、そのカラーフィルター側基板のITO上に柱状スペーサーを形成した。

【0082】先ず、柱状スペーサー形成用の樹脂材料として、実施例1と同じ感光性樹脂材料を使用した。この樹脂材料を、回転数を変えてカラーフィルター側基板にスピンコートした。その膜厚は2.5 μm であった。膜厚は実施例1と同様の方法で測定した。

【0083】次に、感光性樹脂材料がコートされた基板に、柱状スペーサーパターン(5 μm ×5 μm)を有するフォトマスクを介して75mJ/m²露光し、水にて現像し、ブラックマトリックス上に柱状スペーサーパターンを形成した。ブラックマトリックスの線幅が5 μm であるのに対して、形成された柱状スペーサーパターンの下層部の幅は7.5 μm となり、表示画素部にはみ出した。なお、この実施例4においては、感光性樹脂材料

の膜厚が小さいので、パターンの解像度が向上した。

【0084】次に、柱状スペーサーパターンを形成したカラーフィルター基板をNi-B無電解めっき液に室温で4分間浸漬させて無電解めっきを行い、柱状スペーサーパターンを黒色化した。その後、その基板を200℃・1時間の条件でポストバークした。

【0085】最終的に触針式膜厚計にて柱状スペーサーの高さを測定したところ、5.0 μm であった。このときの柱状スペーサーの光学濃度(OD)は3であった。こうした結果は、本実施例においては上述した実施例1～3よりも長い時間無電解めっきしたことによって、親水性の感光性樹脂材料中に均一に分散された触媒核を中心に、Ni-B金属微粒子が30～50 μm の粒子径に成長したためと考えられる。したがって、当初膜厚が2.5 μm であった柱状スペーサーが、膜中での金属微粒子の成長によって膜自身が膨張し、最終的に5.0 μm の膜厚になったものと推察される。

【0086】こうして得られたカラーフィルター側基板と、スイッチング素子側基板とを用いてパネルを組み、液晶表示装置を作製した。柱状スペーサーは、ブラックマトリックスからややみ出しているが、黒色化されているために光漏れは観察されなかった。

【0087】(比較例1) 実施例1と同様の条件でカラーフィルター側基板を作製し、そのカラーフィルター側基板のITO上に柱状スペーサーを形成した。

【0088】先ず、柱状スペーサー形成用の樹脂材料として、光硬化性アクリレートオリゴマーとしてオークレゾールノボラックエポキシアクリレート(分子量1500～2000)…50重量部、多官能重合性ポリマーとしてジペンタエリストールヘキサアクリレート(日本化薬株式会社製:DPHA)…50重量部、重合開始剤としてイルガキュアー(チバガイキー株式会社製)…2重量部からなる光硬化型の透明樹脂材料を使用した。この樹脂材料を、カラーフィルター側基板にスピンコートした。その膜厚は5.5 μm であった。膜厚は実施例1と同様の方法で測定した。

【0089】次に、透明樹脂材料がコートされた基板に、柱状スペーサーパターン(5 μm ×5 μm)を有するフォトマスクを介して200mJ/m²露光し、アルカリ現像液にて現像し、ブラックマトリックス上に柱状スペーサーパターンを形成した。ブラックマトリックスの線幅が5 μm であるのに対して、形成された柱状スペーサーパターンの下層部の幅は15 μm となり、表示画素部にはみ出した。

【0090】次に、その基板を200℃・1時間の条件でポストバークした。

【0091】最終的に触針式膜厚計にて柱状スペーサーの高さを測定したところ、5.0 μm であった。

【0092】こうして得られたカラーフィルター側基板と、スイッチング素子側基板とを用いてパネルを組み、

液晶表示装置を作製した。柱状スペーサーは、ブラックマトリックスからややみ出している部分で光漏れが観察された。

【0093】

【発明の効果】以上説明したように、本発明の液晶表示装置によれば、液晶を挟持する対向基板を所定の間隔に保持するためのスペーサーを、無電解めっき、好ましくはNi-B無電解めっきによって黒色化された樹脂材料からなる柱状スペーサーとしたので、光の乱反射を防止してコントラストの低下を防止することができる。

【0094】また、本発明の液晶表示装置の製造方法によれば、フォトリソグラフィ、印刷、フィルムレーザー転写などの各種のパターン形成方法によって、基板の少なくとも一方に所定の厚さからなるスペーサーパターンが形成される。形成されたスペーサーパターンは、その後の無電解めっきによって黒色化されるので、黒色化された柱状のスペーサーは、光の乱反射を防止してコントラストの低下を防止することができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明が適用された液晶表示装置の一例を示す斜視図である。

【図2】図1に示した液晶表示装置の断面図である。

【図3】カラーフィルター側基板に柱状スペーサーが形

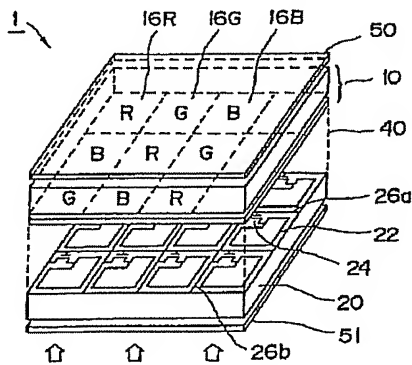
成された場合におけるカラーフィルター側基板の拡大部分断面図である。

【図4】カラーフィルター側基板上に形成される柱状スペーサーの位置関係を示す概略図である。

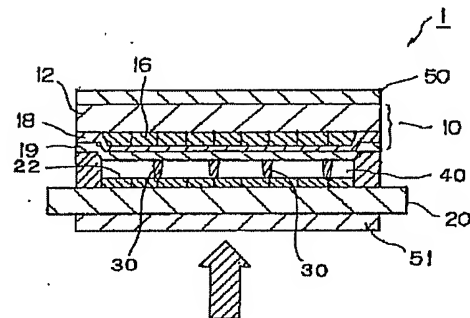
【符号の説明】

- 1 液晶表示装置
- 10 カラーフィルター側基板
- 12 ブラックマトリックス基板
- 13 透明基板
- 14 ブラックマトリックス
- 16 着色層
- 16R、16G、16B 着色パターン
- 18 保護層
- 19 透明電極
- 20 スイッチング素子側基板
- 22 表示電極
- 24 薄膜トランジスタ
- 26a 走査線
- 26b データ線
- 30 柱状スペーサー
- 40 液晶層
- 50、51 偏光板

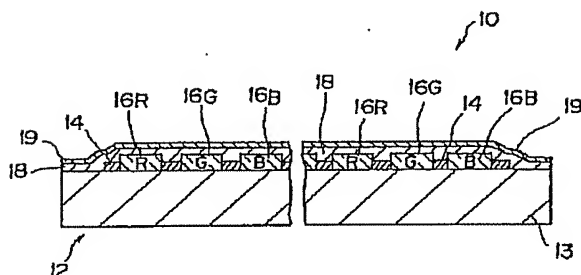
【図1】



【図2】



【図3】



【図4】

